

**MIKOTOKSIKOZLAR AFLATOKSIKOZLAR BILAN
ZAHARLANISH*****Ablaqulova Safinabonu Qobiljon qizi****QDTU 701-24 OOT talabasi****Xolmuradov Bahodir Baxrom o'g'li****QDTU "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" kafedrasi dotsenti*

Anatatsiya: Ushbu maqola mikotoksinlar — zamburug'lar tomonidan ishlab chiqariladigan zaharli metabolitlar va ularning oziq-ovqat hamda binolardagi mavjudligi, odam va hayvonlar salomatligiga ta'siri, shuningdek, mikotoksinlarning oldini olish va boshqarish usullari haqida keng qamrovli ma'lumotlarni taqdim etadi. Mikotoksikozlarning tarixiy jihatlarini, turlarini, toksik ta'sirini, shuningdek, aflatoksinlar va boshqa mikotoksinlarning biologik ta'sir mexanizmlari tahlil qilinadi. Maqolada, shuningdek, mikotoksinlarning aniqlanishi, diagnostikasi, profilaktikasi va terapiyasi, shuningdek, oziq-ovqat zanjirida mikotoksin ifloslanishini kamaytirish bo'yicha amaliy choralar ham muhokama qilinadi. Mikotoksinlar bilan bog'liq sog'liq muammolari va ularni kamaytirishga yo'naltirilgan zamonaviy yondashuvlar, shu jumladan mikotoksinga qarshi parhez qo'shimchalari haqida ham so'z yuritiladi. Tadqiqotlar mikotoksinlarning ijtimoiy-iqtisodiy ta'sirini ham o'rganib, kelajakda samarali boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish uchun zarur ilmiy ma'lumotlarni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Mikotoksinlar, zamburug'lar, aflatoksinlar, oziq-ovqat ifloslanishi, toksik ta'sir, diagnostika, profilaktika, parhez qo'shimchalari, hayvon salomatligi, odam salomatligi.

Kirish. Mikotoksinlar—bu zamburug'larning ayrim turlari tomonidan ishlab chiqariladigan zaharli metabolitlar bo'lib, ular turli oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydi. Ushbu qo'ziqorin metabolitlari sababli yuzaga keladigan zaharlanish holatlari mikotoksikozlar deb ataladi. Oziq-ovqatdagi mikotoksinlarning ta'siri va



ularning odam hamda hayvon salomatligiga zararli ta'siri haqidagi bilimlar o'rta asrlarga borib taqaladi.

Adabiyotlarni o'rganish. Dastlabki ma'lumotlar XI-XVI asrlarda Frantsiyada *Claviceps purpurea* bilan ifloslangan javdar unidan tayyorlangan nonni iste'mol qilgan aholida qayd etilgan. Bu holat keyinchalik ergotizm deb nomlanib, konvulsiyalar, ekstremitalarning quruq gangrenasi kabi simptomlar bilan namoyon bo'lgan va *C. purpurea* sklerotiyalarida mavjud bo'lgan ergot alkaloidlari tufayli paydo bo'lgan epidemik kasallik sifatida tan olingan. Hayvonlarda ergotizm *C. purpurea* bilan ifloslangan don yoki yon mahsulotlarni iste'mol qilish natijasida ham yuzaga kelishi mumkin. Ushbu mikotoksikoz yilning eng issiq oylarida gipertermiya, qishda esa gangrenoz ergotizm bilan kasallangan qoramollarda kuzatilgan. Otlarda kasallik agalaktiya, xorioallantoik membrananing muddatidan oldin bo'shashi va neonatal o'lim bilan kechadi[1].

Kasallik *Fusarium sporotrichioides* qo'ziqorini tomonidan ishlab chiqarilgan kuchli mikotoksinlarni iste'mol qilish bilan bog'langan bo'lib, o'rim-yig'imdan oldin muz va qor bilan qoplangan don ekinlarining ifloslanishi natijasida yuzaga kelgan. Bu donalarni iste'mol qilgan ko'plab askarlarda oyoq-qo'l va og'iz shilliq qavatining yarali nekrozi kuzatilgan. Shuningdek, 19-asrda otlarda odamdagi ga o'xshash sindrom — staxibotryotoksikoz ham tasvirlangan. *Stachybotrys alternans* ning toksikogen namunalari bilan ifloslangan pichan bilan oziqlangan otlarda ovqat hazm qilish traktining shilliq qavati va lablarda nekroz kuzatilgan, so'ngra hayvonlar o'limiga olib kelgan. Aksariyat zamburug'lar aerob (kislrod talab qiluvchi) organizmlar bo'lib, ularning kichik o'lchamdagi sporalar tufayli deyarli barcha muhitlarda oz miqdorda uchraydi. Ular namlik va harorat yetarli bo'lgan sharoitlarda organik moddalardan oziqlanadi. To'g'ri sharoitlar mavjud bo'lganda, zamburug'lar koloniyalar hosil qilib ko'payadi va natijada mikotoksinlar darajasi oshadi. Mikotoksinlarning ishlab chiqarilish sabablariga oid aniq ma'lumotlar hozircha mavjud emas; chunki ular qo'ziqorinlarning o'sishi yoki rivojlanishi uchun zarur hisoblanmaydi. Biroq, mikotoksinlar qabul qiluvchi xostni zaiflashtirishi sababli, bu moddalar qo'ziqorinlarning ko'payishi uchun qulay muhit



yaratishi mumkin. Toksinlar ishlab chiqarilishi atrof-muhitning ichki va tashqi sharoitlariga bog‘liq bo‘lib, infektsiyalangan organizmning sezgirligi, metabolizmi va himoya mexanizmlariga qarab ularning toksik ta'siri sezilarli darajada farq qiladi. Binolar mikotoksinlarning yana bir muhim manbai bo‘lib, mog‘or o‘sadigan joylarda yashovchi yoki ishlovchi odamlarning sog‘lig‘iga salbiy ta’sir ko‘rsatish xavfini oshiradi [2].

Binolardagi mog‘orlar o‘sinh uchun talab qilinadigan suv faolligiga qarab uch guruhga — birlamchi, ikkilamchi va uchinchi darajali mustamlakachilarga ajratiladi. Ichki mog‘orlar tomonidan mikotoksin ishlab chiqarishni aniqlash ko‘plab omillar tufayli qiyin kechadi, jumladan: ular ko‘pincha ko‘zga ko‘rinmaydigan pardalar bilan qoplangan bo‘lishi mumkin, ularning hujjatlari yetarlicha mavjud emas va qurilish materiallarida turli xil metabolitlar hosil qilinishi ehtimoli mavjud. Ichki muhitdagi mikotoksinlarning asosiy manbalari sifatida [Alternaria](#), [Aspergillus](#) (bir nechta turlari), [Penicillium](#) va [Stachybotrys](#) zamburug‘lari aniqlangan. *Stachybotrys chartarum* ichki muhitda o‘sadigan boshqa mog‘orlarga nisbatan ko‘proq miqdorda mikotoksin ishlab chiqaradi va allergiya hamda nafas yo‘llarining yallig‘lanishi bilan bog‘liq. Gipsokarton bo‘lgan binolarda, xususan shift plitalarida *S. chartarum* infektsiyasi keng tarqalgan va yaqinda jiddiy e'tirof etilgan muammo sifatida qayd etilgan. Gipsokarton materiallari namlikka ta'sirchan bo‘lib, takroriy namlanish *S. chartarum* ning tsellyuloza yuzasida oson o‘sinhiga sabab bo‘ladi. Bu holat turar-joy va boshqa binolarda namlikni nazorat qilish hamda yaxshi shamollatish tizimini ta'minlash zarurligini ko‘rsatadi. Rivojlanayotgan mamlakatlarda xavfli oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish odamlar va hayvonlar orasida oldini olish mumkin bo‘lgan kasalliklar hamda o‘limlarning asosiy sabablaridan biridir. Oziq-ovqat mahsulotlari kelib chiqishi va qiymat zanjiri bo‘ylab harakatlanishi jarayonida ifloslanishga moyil bo‘lib, bu holat iste'molchilarning sog‘lig‘iga tahdid soladi. Bunday ifloslanish tez o‘zgaruvchi ishlab chiqarish amaliyotlari, inson resurslari va institutsional salohiyatning yetishmasligi, hukumat nazoratining zaifligi hamda aholining sog‘lik xabardorligining pastligi bilan kuchayadi[3].



Metodologiya va natijalar

Mikotoksinlar oziq-ovqat zanjirining istalgan bosqichida unga kirishi mumkin. Ular uzoq vaqtdan beri tropik hududlarda keng tarqalgan bo'lib, ayniqsa Sahroi Kabirdan janubiy Afrika Janubi-Sharqiy Osiyo va Xitoy hududlarida yuqori darajada uchraydi. Mikotoksikozlar saraton kasalliklari, jumladan aflatoksinlar bilan bog'liq bo'lgan gepatotsellyulyar karsinoma kabi kasalliklarning ko'payishida muhim omil hisoblanadi. Yaqinda dietali tremorgenik mikotoksinlar inson va hayvonlarda nevrologik kasalliklarning asosiy sabablaridan biri bo'lishi mumkinligi ham taxmin qilinmoqda. Diyetik mikotoksinlar tabiiy ifloslantiruvchi moddalar bo'lib, ularni oziq-ovqatdan to'liq ajratib olish qiyin. Ularning iste'moli natijasida odamlar va hayvonlarda yuzaga keladigan toksik ta'sirlarni tashxislash ham murakkab bo'lib, ko'plab hollarda tibbiyot va veterinar xodimlarining e'tiboridan chetda qoladigan "jim" kasalliklar sifatida namoyon bo'ladi. Hozirgi vaqtda yagona aniq diagnostika usuli – kimyoviy tahlil yordamida mikotoksinlarni aniqlashdir. Shu bilan birga, oziq-ovqatdagi aflatoksin ifloslanishini aniq baholash uning heterojenligi sababli murakkab bo'ladi. Analitik usullar sifatida sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsada, aflatoksin kontsentratsiyasini baholashdagi noaniqliklar asosan namuna olish va tayyorlash jarayonlaridagi muammolar bilan bog'liqdir. Ayniqsa, aflatoksin tahlili uchun vakillik namunasini olish muhim va murakkab vazifa hisoblanadi. Diyetik mikotoksikoz, ayniqsa aflatoksikoz, inson va hayvonlarning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatib, ish faoliyatini susaytiradi, shuningdek, hayvonlarda vaktsinalarning samaradorligini kamaytiradi va iste'molchilarni mikotoksin qoldiqlari bilan ifloslangan oziq-ovqat mahsulotlariga ta'sir qiladi. Misol uchun, parrandalarda eksperimental aflatoksikoz turli fiziologik parametrlarni buzadi, patologik o'zgarishlarga olib keladi, tuxum ishlab chiqarishni kamaytiradi hamda to'qimalar va tuxumlarda aflatoksin qoldiqlarining to'planishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, oziq-ovqat mahsulotlaridagi aflatoksinlar va boshqa mikotoksinlar odamlarning kasallanishiga sabab bo'ladi [4].

Mikotoksinlarning inson salomatligiga turli ta'sirlari mavjud bo'lib, ularning eng muhimlari gepatotsellyulyar karsinomaga qo'shgan hissassi va aflatoksinlar bilan



bog‘liq immunosupressiyadir. Hayvonlarning oziq-ovqat orqali mikotoksikozdan himoyalanişining eng istiqbolli strategiyalaridan biri – mikotoksinga qarshi parhez vositalarini qo‘llash orqali ularning ta’sirini kamaytirishdir. Bu yondashuvda ozuqa tarkibiga mikotoksinlarni adsorbsiyalash, bog‘lash yoki zararsizlantirish orqali sekvestrllovchi moddalar qo‘shiladi. Natijada, ushbu qo‘shimchalarning aflatoksikozga qarshi samaradorligi va hayvonlar ishlab chiqarishiga ta’siri haqida aniq ma’lumotlar yetishmaydi, bu esa hayvonlar qiymat zanjiri manfaatdor tomonlari uchun noaniqliklarni yuzaga keltiradi. Ushbu sharhning maqsadi — mikotoksinlar epidemiologiyasi, toksikokinetikasi, toksikodinamikasi va parhez mikotoksin zaharlanishi sohasidagi so‘nggi tadqiqotlarni chuqur tahlil qilish, xususan, odam va hayvonlarda aflatoksikozni aniqlash va boshqarish bo‘yicha olib borilayotgan ishlarni yoritish hamda kelajakdagi tadqiqotlar uchun bilimlardagi bo‘shliqlarni aniqlashdir. Mikotoksikozlar odatda tashxis qo‘yilgandan keyin samarali davolanmaydi. Shu sababli, xavf omillarini aniqlash va ta’sir etishni oldini olish yoki kamaytirishga qaratilgan profilaktika yondashuvi afzalroq hisoblanadi. Mikotoksinlarni boshqarishning eng yaxshi amaliyotlari ularning paydo bo‘lishining oldini olish, don yoki ozuqada allaqachon mavjud toksinlarni inaktivatsiya qilish hamda oshqozon-ichak traktida toksinning adsorbsiyasi yoki inaktivatsiyasini ta’minlashga yo‘naltirilgan. Shuningdek, ba’zi mikotoksinlarning metabolizmini, ayniqsa ruminant hayvonlarda, yuqori sifatli ozuqa tarkibiy qismlaridan foydalanish orqali qo‘llab-quvvatlash mumkin. O‘rim-yig‘im paytida shubhali donni sinovdan o‘tkazish, saqlash uchun toza va quruq sharoitlarni ta’minlash, mog‘or o‘shini nazorat qilish maqsadida propion kislotasi kabi kislota qo‘shimchalarini qo‘llash, siloslarda havo aylanishini samarali tashkil etish hamda tayyorlangan ozuqalarni saqlash vaqtini qisqartirish mikotoksin hosil bo‘lishining oldini olish uchun muhim choralar hisoblanadi. Kislota qo‘shimchalari mog‘or o‘shini samarali nazorat qilsada, oldindan hosil bo‘lgan toksinlarni yo‘q qila olmaydi. Kontaminatsiyalangan yemlarda mikotoksinlarni adsorbsiyalash hozirgi kunda faol tadqiqot mavzusi hisoblanadi[5].



Aflatoksinlar aluminosilikat asosidagi ozuqa qo'shimchalari tomonidan samarali so'riladi. Biroq, ushbu adsorbentlar guruhi boshqa mikotoksinlarga nisbatan cheklangan yoki kam samarali bo'ladi. Masalan, trixotesen mikotoksinlari, jumladan deoksinivalenol, oddiy ozuqa qo'shimchalari yordamida oson so'rilmaydi. Aflatoksinlarga qarshi samarali bo'lgan aluminosilikat adsorbentlari trixotesenlarga nisbatan kam yoki umuman foyda bermaydi. Natriy bentonit qoramol va parrandalarda aflatoksinlarni samarali adsorbsiyalasa-da, trixotesenlar va zearalenon uchun samarasizligi aniqlangan. Aflatoksinlarning yuqori dozalari jigarining jiddiy shikastlanishiga olib keladi, uzoq muddatli past dozalar esa o'sish tezligining pasayishi va jigar hajmining oshishiga sabab bo'ladi. Qisqa muddatli epidemiyalarda o'lim ko'pincha ishtahaning yo'qolishi bilan boshlanib, qisqa vaqt ichida sodir bo'ladi. Qon tomirlari yorilishi natijasida ichki qon ketish yuzaga keladi va ko'pincha sariqlik rivojlanadi. Kamroq og'ir bo'lgan epidemiyalar odatiy hol bo'lib, unda bemorlarning holati yomonlashadi, zaiflik va ishtahaning pasayishi kuzatiladi hamda to'satdan o'limlar sodir bo'lishi mumkin. Shuningdek, nafas olish qiyinlashishi ko'p uchraydi va davolanishga javob ko'pincha yaxshi bo'lmaydi.

Xulosa: Mikotoksinlar oziq-ovqat va binolardagi mog'orlar orqali odamlar hamda hayvonlarning sog'lig'iga jiddiy xavf tug'diradi. Ularning ta'siri ko'p qirrali bo'lib, zaharlanish holatlari mikotoksikozlar deb ataladi va turli kasalliklar, jumladan saraton kasalliklari va immunosupressiyaga olib kelishi mumkin. Mikotoksinlarning aniqlanishi va nazorati murakkab bo'lsa-da, ularni oldini olish va ta'sirini kamaytirish uchun profilaktik choralar, sifatli saqlash sharoitlari hamda parhez qo'shimchalari muhim ahamiyatga ega. Kelajakda mikotoksinlarga qarshi samarali boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish uchun qo'shimcha ilmiy tadqiqotlar zarur. Shu bois, mikotoksinlarni boshqarish bo'yicha samarali choralar hayvonlar va inson salomatligini himoya qilishda asosiy vosita hisoblanadi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1.Khan, R., Anwar, F., & Ghazali, F. M. (2024). A comprehensive review of mycotoxins: Toxicology, detection, and effective mitigation approaches. *Heliyon*, 10(8), e28361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28361>.



2. Bertani, F. R., Businaro, L., Gambacorta, L., et al. (2020). Optical detection of Aflatoxins B in grained almonds using fluorescence spectroscopy and machine learning algorithms. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2003.04096>.
3. Dubourg, G., Pavlović, Z., Bajac, B., et al. (2024). Advancement of metal oxide nanomaterials on agri-food fronts. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2407.19776>
4. Kizililsoley, N., van Meer, F., Mutlu, O., et al. (2025). Food safety trends across Europe: insights from the 392-million-entry CompreHensive European Food Safety (CHEFS) database. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2507.13802>
5. Reddit foydalanuvchilari. (2024). Emerging mycotoxins and preventive strategies related to gut microbiota changes: probiotics, prebiotics, and postbiotics – a systematic review. *Reddit*. <https://www.reddit.com/r/Microbiome/comments/1fadun9>